

Hubungan Aktivitas Fisik, Kualitas Tidur, dan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar HbA_{1c} Pada Pasien DM Tipe 2 yang Datang ke Poliklinik Endokrin Metabolik Diabetik di RSUP DR. Mohammad Hoesin Palembang

Bella Bonita¹, Herry Asnawi², dan Hendarmin Aulia³

1. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia
2. Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia
3. Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia
bellabonita633@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan salah satu kelompok penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh hiperglikemia karena gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Peningkatan jumlah penderita DM tipe 2 berkaitan dengan faktor risiko yang tidak dapat diubah dan faktor risiko yang dapat diubah. Penyakit DM tipe 2 dapat dipantau melalui pengontrolan glukosa darah jangka panjang dengan melakukan pemeriksaan HbA_{1c}. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan faktor-faktor resiko DM tipe 2 dengan kadar HbA_{1c} sebagai indikator glikemik. Penelitian ini menggunakan rancangan *cross sectional*. Populasi penelitian ini adalah semua pasien yang datang ke poliklinik endokrin RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang pada bulan November-Desember 2016. Didapatkan 47 sampel yang diambil dengan teknik *consecutive sampling*. Data primer diambil dengan cara wawancara langsung dan data sekunder diambil dari rekam medis di Bagian Instalasi Rekam Medis RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *Fisher Test* dan uji regresi logistik. Pada uji *Fisher Test* diketahui terdapat hubungan antara aktivitas fisik dan kadar HbA_{1c} ($p=0,000$), terdapat hubungan antara kualitas tidur dan kadar HbA_{1c} ($p=0,001$), dan tidak ada hubungan antara indeks massa tubuh dan kadar HbA_{1c} ($p=0,128$). Pada analisis multivariat diketahui kualitas tidur merupakan faktor yang paling mempengaruhi kadar HbA_{1c} ($OR=0,038$).

Kata kunci Aktivitas Fisik, Kualitas Tidur, Indeks Massa Tubuh, HbA_{1c}

ABSTRACT

The Correlation Between Physical Activity, Quality of Sleep, Body Mass Index And HbA_{1c} Level Among Outpatient in Endocrine Metabolic Polyclinic RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Diabetes melitus is one of chronic metabolic disease characterized by hyperglycemia caused by insulin secretion or fuction impairment. The increase of prevalence of DMT2 is related to both its unmodifiable and modifiable risk factors. Diabetes melitus type 2 can be monitored through controlling blood glucose by measuring the HbA_{1c} level. This research was conducted to find out the relation between physical activity, quality of sleep, body mass index and HbA_{1c} level as glycemic control. This research was conducting cross sectional method. The population of the research was the outpatient in endocrine metabolic polyclinic of RSUP Dr.Mohammad Hoesin Palembang. By executing consecutive sampling, 47 sample were gained. Data and information were recorded by interviewing the outpatient at endocrine metabolic polyclinic RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang and by observing the medical record. The data then undergo specific analysis using Fisher test and logistic regression test. Using the Fisher test, it is found that there is a relation between phsyical activity and HbA_{1c} level ($p=0,000$), quality of sleep and HbA_{1c} level ($p=0,001$). Resulting from the test, it is also found that there is no relation of body mass index and HbA_{1c} level ($p=0,128$). Resulting from the multivariation analysis, it is determine that quality of sleep is a primary factor that predispose high HbA_{1c} level ($OR=0,038$)

Keywords: physical activity, quality of sleep, body mass index, HbA_{1c}

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan salah satu kelompok penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh hiperglikemia karena gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya¹ World Health Organization (WHO) memperkirakan peningkatan jumlah penderita DM di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Data Riset Kesehatan Dasar menunjukkan proporsi diabetes di Indonesia pada tahun 2013 meningkat hampir dua kali lipat dibandingkan tahun 2007. Proporsi diabetes melitus di Indonesia sebesar 6,9%, toleransi glukosa terganggu (TGT) sebesar 29,9% dan glukosa darah puasa (GDP) terganggu sebesar 36,6%. Proporsi penduduk di pedesaan yang menderita diabetes melitus hampir sama dengan penduduk di perkotaan. Prevalensi diabetes melitus meningkat dari 1,1 persen pada tahun 2007 menjadi 2,1 persen pada tahun 2013²

Peningkatan jumlah penderita DM Tipe 2 berkaitan dengan faktor risiko yang tidak dapat diubah dan faktor risiko yang dapat diubah. Etiologi diabetes melitus tipe 2 merupakan multifaktor yang belum sepenuhnya jelas. Faktor genetik dan pengaruh lingkungan yang berpengaruh besar dalam menyebabkan timbulnya diabetes melitus tipe 2 antara lain obesitas, diet tinggi lemak dan rendah serat, serta kurang aktivitas fisik³

Diabetes melitus merupakan penyakit dengan tingkat komplikasi tinggi sehingga tindakan pengendalian penyakit ini sangat diperlukan. Salah satu upaya pencegahan terbaik terhadap kemungkinan berkembangnya komplikasi dalam jangka panjang adalah dengan mendiagnosis dini serta mengusahakan tingkat gula darah sedekat mungkin dengan normal. Pengendalian glukosa darah pada penderita DM dinilai dari dua hal yaitu glukosa darah

sewaktu dan glukosa darah jangka panjang. Pemantauan glukosa darah sesaat dilihat dari glukosa darah puasa dan 2 jam postprandial, sedangkan pengontrolan glukosa darah jangka panjang dapat dilakukan dengan pemeriksaan HbA_{1c}

HbA_{1c} atau hemoglobin-terglikosilasi adalah suatu istilah yang merujuk pada hemoglobin yang terbentuk ketika glukosa yang ada di plasma bereaksi dengan asam amino pada hemoglobin⁴ Studi oleh Diabetes Control and Complication Trial (DCCT) menunjukkan bahwa dengan menurunkan angka HbA_{1c} dapat menunda atau mencegah komplikasi kronis. The United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) menunjukkan bahwa setiap penurunan 1% dari HbA_{1c} akan menurunkan risiko komplikasi sebesar 35%. Data Pimas dan National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) menunjukkan bahwa selain sebagai indikator status glikemik jangka panjang, HbA_{1c} juga merupakan tes skrining dengan validitas prediksi yang tinggi pada subyek dengan faktor risiko diabetes⁵

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan menggunakan desain cross sectional untuk mengetahui hubungan antara beberapa faktor resiko penyakit DM tipe 2 dan kadar HbA_{1c} di poliklinik endokrin metabolik diabetik RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. Populasi penelitian adalah seluruh pasien DM tipe 2 di poliklinik endokrin metabolik diabetik RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang pada bulan November 2016. Sampel penelitian adalah seluruh populasi penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak terdapat kriteria eksklusi.

Data yang telah didapatkan akan dikelompokkan sesuai variabel penelitian yaitu usia, jenis kelamin, BB, TB, kadar HbA_{1c},

tingkat aktivitas fisik, kualitas tidur, dan indeks massa tubuh gejala klinis. Data akan dianalisis menggunakan SPSS 22.0 for Windows 7.

HASIL

Diperoleh 47 orang pasien yang memenuhi kriteria inklusi. Seluruh pasien yang memenuhi kriteria inklusi ini dijadikan sebagai subjek penelitian.

Tabel 1 menunjukkan distribusi pasien DM tipe 2 berdasarkan usia. Dari total 47 pasien, proporsi tertinggi berada pada kelompok usia >45 tahun (70,2%) dan selebihnya berada pada kelompok usia ≤45 tahun (19,8%)

Tabel 1. Distribusi Pasien DM tipe 2 berdasarkan kelompok usia (n=47)

Kelompok Usia	n	%
≤45 tahun	14	19,8
>45 tahun	33	70,2
TOTAL	47	100

Pada Tabel 2. disajikan data tentang jenis kelamin pasien DM tipe 2 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. Dari 47 pasien tersebut, terdapat 21 (44,7%) pasien laki-laki dan 26 pasien wanita (55,3%)

Tabel 2. Distribusi Pasien DM tipe 2 Berdasarkan Jenis Kelamin (n=47)

Jenis Kelamin	n	%
Laki-Laki	21	44,7
Wanita	26	55,3
TOTAL	47	100

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap 47 pasien DM tipe 2 di poliklinik endokrin metabolik diabetik RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang, diperoleh 9 (19,1%) pasien dengan kadar HbA_{1c} normal dan 38 (80,9%) pasien dengan kadar HbA_{1c} tinggi (lihat tabel 3).

Tabel 3. Distribusi Pasien DM tipe 2 Berdasarkan Kadar HbA_{1c} (n=47)

Kadar HbA _{1c}	n	%
Normal(≤6,5%)	9	19,1
Tinggi (>6,5%)	38	80,9
TOTAL	47	100

Tabel 4. menunjukkan data tingkat aktivitas fisik pasien DM tipe 2. Dari 47 pasien tersebut, 53,2% pasien memiliki tingkat aktivitas fisik rendah dan 46,8% pasien memiliki tingkat aktivitas fisik tinggi.

Tabel 4. Distribusi Pasien Penyakit DM tipe 2 Berdasarkan Tingkat Aktivitas Fisik (n=47)

Tingkat Aktivitas Fisik	n	%
Rendah	25	53,2
Tinggi	22	46,8
TOTAL	47	100

Data tentang kualitas tidur pasien DM tipe 2 disajikan dalam Tabel 5. Dari 47 pasien tersebut, terdapat 17 (36,2%) pasien dengan kualitas tidur baik dan 30 (63,8%) pasien dengan kualitas tidur buruk.

Tabel 5. Distribusi Pasien DM tipe 2 Berdasarkan Kualitas Tidur (n=47)

Kualitas Tidur	n	%
Baik	17	36,2
Buruk	30	63,8
TOTAL	47	100

Tabel 6 menyajikan data indeks massa tubuh pasien DM tipe 2. Dari 47 pasien tersebut, 26 pasien (55,3%) dengan kategori IMT resiko rendah dan 21 pasien (44,7%) dengan kategori IMT resiko tinggi.

Tabel 6. Distribusi Pasien DM tipe 2 berdasarkan kategori indeks massa tubuh (n=47)

Kategori indeks massa tubuh	n	%
Resiko Rendah	26	55,3
Resiko Tinggi	21	44,7
TOTAL	47	100

Setelah dilakukan pengumpulan data, data dianalisis secara bivariat dan multivariat. Hasil analisis bivariat yang didapat tercantum dalam Tabel 7 dan hasil analisis multivariat tercantum dalam Tabel 8.

Tabel 7. Analisis Bivariat dari Beberapa Variabel Independen terhadap Variabel Dependen

Variabel Independen	Kadar HbA _{1c}		p value
	Tinggi	Normal	
Aktivitas Fisik			
Rendah	25	0	0,000
Tinggi	13	9	
Kualitas Tidur			
Baik	29	1	0,001
Buruk	9	8	
IMT			
Resiko Rendah	19	2	0,128
Resiko Tinggi	19	7	

Tabel 8. Analisis Multivariat dari Beberapa Variabel Independen terhadap Variabel Dependen

Faktor yang mempengaruhi	OR	CI 95%	p value
Kualitas Tidur	0,038	0,000	0,009
Aktivitas Fisik	0,000	0,003	0,998

PEMBAHASAN

Usia

Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penyakit diabetes melitus tipe 2 lebih banyak terjadi pada usia >45 tahun yaitu sebanyak 33 (70,2%) pasien dan 14 (29,8%) pasien terjadi pada usia <45 tahun. Hal ini sesuai dengan survey yang dilakukan

National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK) pada tahun 2010 di Amerika Serikat yang menyatakan bahwa pasien DM tipe 2 terbanyak berada pada rentang usia pertengahan (45-65 tahun).

DM tipe 2 merupakan suatu penyakit degeneratif dengan adanya gangguan pada metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein sehingga insidensinya meningkat seiring pertambahan usia. Penelitian menemukan bahwa seseorang dengan usia ≥45 tahun memiliki risiko 8 kali lebih besar untuk terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan yang berusia <45 tahun⁶. Proses penuaan berjalan setelah seseorang berusia 30 tahun. Pada usia diatas 30 tahun, konsentrasi glukosa darah akan naik 1-2 mg% per tahun pada saat puasa dan akan naik sekitar 5,6-13 mg% pada 2 jam setelah makan sehingga meningkatkan faktor risiko terjadinya gangguan toleransi glukosa dan DM tipe 2⁷

Jenis Kelamin

Pada penelitian ini didapatkan lebih banyak wanita (55,3%) dibandingkan laki-laki (44,7%) Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian pada 46 penderita DM tipe 2 yang juga didapatkan hasil lebih banyak wanita (58,7%) dibandingkan laki-laki (41,3%)⁸. Namun hasil penelitian ini tidak relevan dengan penelitian yang menemukan lebih banyak laki-laki dibandingkan wanita⁹. Penelitian yang meneliti 79 pasien DM tipe 2 juga menunjukkan jenis kelamin pada pasien diabetes mellitus tipe 2 lebih banyak pada laki-laki dibandingkan wanita¹⁰

Kadar HbA_{1c}

Pada penelitian ini diketahui mayoritas (80,9%) penderita DM tipe 2 memiliki kadar HbA_{1c} yang buruk. Hal ini relevan dengan hasil penelitian yang menemukan setengah

(52%) pasien DM tipe 2 di RSUD Sanglah Bali memiliki kontrol glikemik HbA_{1c} yang buruk¹¹. Penelitian lain juga menunjukkan hasil yang sama yaitu sebesar 77,3% pasien DM tipe 2 memiliki kadar HbA_{1c} yang buruk, 18,2% dengan kadar HbA_{1c} normal, dan 4,5% memiliki kadar HbA_{1c} sedang¹². Hal ini mungkin disebabkan karena terdapat perbedaan dalam pengelompokan kadar HbA_{1c}

Aktivitas Fisik

Pada penelitian ini diketahui sebesar 53,2% responden dengan tingkat aktivitas fisik rendah dan 46,8% dengan tingkat aktivitas tinggi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Puskesmas Manggis Bali pada tahun 2013 yang menemukan sebagian besar pasien DM tipe 2 memiliki gambaran aktivitas fisik yang rendah¹³. Hasil penelitian ini juga relevan dengan penelitian di RS Tabanan Bali yang mendapatkan bahwa individu dengan aktivitas fisik ringan memiliki resiko 4,36 kali lebih besar untuk menderita penyakit DM tipe 2¹⁴. Namun hal ini tidak sama dengan hasil penelitian yang menemukan bahwa mayoritas aktivitas fisik penderita DM tipe 2 tergolong dalam aktivitas fisik sedang yaitu sebesar 83,3%, dan yang tergolong dalam aktivitas fisik berat sebesar 16,7%, sedangkan tidak ada responden yang tergolong dalam aktivitas fisik ringan (0%)¹⁵. Hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan modalitas yang dipakai dalam mengukur tingkat aktivitas fisik

Kualitas Tidur

Pada penelitian ini diketahui mayoritas (63,8%) responden memiliki kualitas tidur buruk. Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan di Puskesmas Johor Baru Medan yang mendapati sebesar 70,2% pasien DM tipe 2 memiliki kualitas tidur yang

buruk. Pada penelitian ini juga didapatkan bahwa faktor-faktor gangguan tidur umumnya berasal dari faktor fisik dengan tingkat gangguan tidur berat seperti nokturia (22,2%), sering merasa haus pada malam hari (33,3%), sering merasa kram (16,7%), nyeri (22,2%), dan faktor ketidaknyamanan fisik lain (5,6%)¹⁶. Hal ini juga relevan dengan penelitian yang dilakukan di Pontianak pada 46 pasien DM tipe 2 yang mendapatkan hasil lebih banyak pasien DM tipe 2 dengan kualitas tidur buruk (74,2 %) dibandingkan kualitas tidur baik (25,8 %)¹⁶

Kehilangan jam tidur baik total maupun sebagian akan meningkatkan aktivitas saraf simpatik¹⁷, meningkatkan kadar kortisol pada malam hari dan meningkatkan hormon pertumbuhan (GH)¹⁰. Tidur dan irama sirkadian berperan dalam mengatur produksi insulin, sensitivitas insulin, penggunaan glukosa dan juga toleransi glukosa selama malam hari¹⁸. Keadaan ini akan meningkatkan resistensi insulin dan penurunan toleransi glukosa dan kemudian meningkatkan risiko terjadinya diabetes mellitus¹⁷

Indeks Massa Tubuh

Hasil penelitian ini didapatkan dari 47 pasien DM tipe 2, 26 (55,3%) pasien berada dalam kategori IMT resiko rendah dan 21 pasien (44,7%) dengan kategori IMT resiko tinggi. IMT resiko rendah adalah IMT dengan nilai $\leq 24,9 \text{ kg/m}^2$ dan IMT resiko tinggi adalah IMT dengan nilai $> 24,9 \text{ kg/m}^2$. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang mengatakan lebih banyak responden dengan kategori IMT resiko tinggi (56,6%) dengan rincian *overweight* (20%), obesitas derajat 1 (33,3%), dan obesitas derajat 2 (3,3%) dibandingkan responden dengan kategori IMT resiko rendah dengan rincian *underweight* (13,3%) dan *normoweight* (30%)¹⁹. Penelitian lain

juga memperlihatkan bahwa 76,5% pasien DM tipe 2 memiliki status gizi obesitas²⁰

Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar HbA_{1c}

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 22 pasien dengan tingkat aktivitas tinggi, hanya 9 (40,9%) pasien memiliki kadar HbA_{1c} normal dan 13 pasien (50,1%) memiliki kadar HbA_{1c} tinggi. Sedangkan dari 25 pasien dengan tingkat aktivitas fisik rendah, seluruhnya (100%) memiliki kadar HbA_{1c} yang tinggi dan tidak ada (0%) pasien dengan HbA_{1c} normal. Nilai *p* dengan uji Fisher 0,00 *p* < 0,05 yang berarti secara statistik terdapat hubungan bermakna antara aktivitas fisik dengan kadar HbA_{1c}.

Pada penelitian eksperimental yang dilakukan oleh Prof. Dr. Baum dkk di Jerman pada tahun 2007 tentang efisiensi latihan vibrasi terhadap kontrol glikemik pada penderita DM tipe 2, didapatkan hasil yang positif yaitu menurunnya kadar HbA_{1c} pada pasien DM tipe 2 setelah melakukan aktivitas fisik tersebut selama 12 minggu²¹.

Pada penderita diabetes melitus tipe 2, kadar HbA_{1c} dapat mempengaruhi oksigenasi jaringan secara negatif. Hal ini disebabkan karena adanya molekul glukosa tambahan pada rantai N terminal asam amino valine yang akan mengganggu pengikatan enzim 2,3 difosfoglisarat. Pada suatu studi eksperimental selama 28 minggu dengan melakukan intervensi aktivitas fisik dua sesi dalam seminggu dengan durasi 45 menit per sesi, didapatkan hasil penurunan kadar HbA_{1c} yang signifikan²². Hal ini dapat dijelaskan bahwa pada individu dengan resistensi insulin, aktivitas fisik dapat meningkatkan aksi insulin dan toleransi glukosa melalui mekanisme biogenesis mitokondrial²³. Bukti substansial menunjukkan bahwa hal ini dapat dicapai melalui mekanisme peningkatan ekspresi gen

PGC-1, NRF-1, dan TFAM²⁴. Aktivitas ketahanan (*endurance exercise*) meningkatkan ukuran, jumlah, dan oksidatif mitokondrial yang pada akhirnya akan menghasilkan peningkatan metabolisme glukosa secara keseluruhan²⁵.

Hubungan Kualitas Tidur dengan Kadar HbA_{1c}

Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa dari 17 pasien dengan kualitas tidur baik, 8 (47,1%) pasien memiliki kadar HbA_{1c} normal dan 9 (52,9%) pasien memiliki kadar HbA_{1c} tinggi. Selain itu diketahui dari 30 pasien dengan kualitas tidur buruk, 29 (96,7%) pasien memiliki kadar HbA_{1c} tinggi dan hanya ada 1 (3,3%) pasien yang memiliki kadar HbA_{1c} normal. Nilai *p* dengan uji Fisher 0,001 *p* < 0,05 yang berarti secara statistik terdapat hubungan bermakna antara kualitas tidur dengan kadar HbA_{1c}.

Hasil penelitian ini relevan dengan hasil studi Yi-Wen Tsai yang menyatakan bahwa pada pasien diabetes melitus tipe 2, kualitas tidur yang buruk secara signifikan berkorelasi dengan kontrol glikemik HbA_{1c} yang buruk pula²⁶. Hal ini dapat dijelaskan dengan teori yang mengatakan bahwa penurunan kualitas maupun kuantitas jam tidur akan menstimulasi korteks serebral, sistem limbik, dan hipotalamus, termasuk sekresi katekolamin di ganglion simpatis dan medulla glandula adrenal serta kortisol di sistem adrenal-pituitari²⁷. Hormon-hormon ini akan meningkatkan kadar glukosa plasma. Selain itu, beberapa eksperimen fisiologis menunjukkan bahwa konsentrasi kortisol dalam darah dan resistensi insulin sama-sama meningkat seiring dengan penurunan kualitas tidur seseorang²⁸.

Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar HbA_{1c}

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 26 pasien dengan kategori IMT resiko rendah, 7 (26,9%) pasien memiliki kadar HbA_{1c} normal dan 19 (73,1%) pasien memiliki kadar HbA_{1c} tinggi. Selain itu diketahui dari 21 pasien dengan kategori IMT resiko tinggi, 2 (9,5%) pasien memiliki kadar HbA_{1c} normal dan 19 (90,5%) pasien memiliki kadar HbA_{1c} tinggi. Kategori IMT resiko rendah adalah IMT dibawah 24,9 (non-obesitas) dan kategori IMT resiko tinggi adalah IMT diatas 25,0 (obesitas). Nilai *p* dengan uji Fisher 0,128 *p* > 0,05 yang berarti secara statistik tidak terdapat hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dengan kadar HbA_{1c}.

Hasil penelitian ini relevan dengan hasil penelitian Goudswaard et al yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara kegemukan dengan kontrol glikemik. Hal ini berkaitan dengan hubungan metabolik antara lipid dengan glikemia²⁹. Penelitian Ghazanfari et al juga menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara IMT dengan kadar HbA_{1c} pasien diabetes³⁰ Namun hal ini tidak sesuai dengan yang dinyatakan oleh Perkeni (2011) bahwa salah satu faktor risiko DM tipe 2 adalah obesitas².

5. Kesimpulan

Dari 47 subjek penelitian, mayoritas (70,2%) berusia > 45 tahun dan selebihnya (29,8%) berusia ≤ 45 tahun. Sebagian besar (55,3%) pasien diabetes melitus tipe 2 adalah wanita. Terdapat hubungan yang sangat bermakna antara aktivitas fisik dan kadar HbA_{1c} dengan nilai *p value* 0,00 (*p* < 0,05). Terdapat hubungan yang sangat bermakna antara kualitas tidur dan kadar HbA_{1c} dengan nilai *p value* 0,001 (*p* < 0,05). Dari ketiga variabel, didapatkan variabel yang paling berpengaruh terhadap kadar HbA_{1c} adalah kualitas tidur.

DAFTAR PUSTAKA

1. American Diabetes Association, 2012. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. Diabetes Care. Vol.33: 562-569.
2. PERKENI. 2011. Konsensus : Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2011. Jakarta.
3. Riset Kesehatan Dasar. 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
4. Kurt J. Isselbacher, Eugene Braunwald, Jean D. Wilson, Joseph B. Marthin, Anthony S. Fauci, and Dennis L. Kasper. 2012. Harrison Prinsip-Prinsip Ilmu Penyakit Dalam Vol V Ed 13. Jakarta: EGC.
5. Sri Rahayu Paputungan, Harsinen Sanusi. 2014. Peranan Pemeriksaan HbA_{1c} Pada Pengelolaan Pasien Diabetes Melitus. CDK-22 Volume 41 Nomor 9. Hal 5-6.
6. Kekenusa JS. Analisis hubungan antara umur dan riwayat keluarga menderita DM dengan kejadian penyakit DM tipe2 pada pasien rawat jalan di poliklinik penyakit dalam BLU RSUP Prof. Dr. R D. Kandou Manado. 2013
7. Szoke E dkk. Effect of aging on glucose homeostasis: Accelerated deterioration of β - cell function in individuals with impaired glucose tolerance. Diabetes care 2008;31: 539- 543. Tasali E, Leproult R, Ehrmann DA, Van Cauter E. 2008. Slow-wave-sleep and the risk of type 2 diabetes in humans. Proc Natl Acad Sci USA. Vol. 105. Page 1044-9.
8. Asticaliana Erwika Savita Putri, TA Larasati. Hubungan Obesitas dengan Kadar HbA_{1c} Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek Provinsi Lampung. Jurnal Kedokteran Universitas Lampung Volume 2 Nomor 4. Februari 2013. Hal. 5-7.

9. Ibnu Wahyu Najatullah. 2011. Hubungan Kualitas Tidur dengan Kontrol Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Spesialis Perawatan Luka, Stoma, dan Inkontinensia "Kitamura" Pontianak Tahun 2011. Naskah Publikasi.
10. Trento, M., Broglio, F., Riganti, F., Basile, M., Borgo, E., Kucich, C., et al. (2008). Sleep abnormalities in type 2 diabetes may be associated with glycemic control. *Acta Diabetol* , 45:225-229.
11. Sugandha , AA Wiradewi Lestari. Gambaran Pengendalian Kadar Gula Darah dan HbA_{1c} Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 yang Dirawat di RSUP Sanglah periode Januari-Mei 2014. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Bagian Patologi Klinik FK Universitas Udayana/RSUP Sanglah Denpasar
12. R.S Utomo, Herlina Wungouw, Sylvia Marunduh. Kadar HbA_{1c} Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Bahu Kecamatan Malalayang Kota Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*. Volume 3, Nomor 1. Januari 2015.
13. Putradinata Chandra , Luh Seri Ani. Gambaran Riwayat Diabetes Melitus Keluarga, Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Manggis Tahun 2013. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana .
14. Suyono S. Kecenderungan Peningkatan Jumlah Penyandang Diabetes. Dalam : Soegondo S, Soewondo P, Subekti I. *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Balai Penerbitan FKUI Jakarta 2009 : 1-4.
15. Christianingsih, Nova H. Kapantow, Budi T. Ratag. 2014. Hubungan Antara Aktivitas Fisik dengan Kadar Adiponektin Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Kota Manado. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi
16. Puspita Dewi. 2011. Kualitas Tidur dan Faktor-faktor Gangguan Tidur Pada Penderita Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja Puskesmas Medan Johor. Universitas Sumatera Utara.
17. Knutson, K. L., & Cauter, E. V. (2008). Associations between Sleep Loss and Increased Risk of Obesity and Diabetes. *Annals* , 287-304.
18. Ip, M., & Mokhlesi, B. (2009). Sleep and Glucose Intolerance/Diabetes Mellitus. *Sleep Med Clin* , 2(1): 19-29.
19. Suryani, Dani Rosdiana, Erwin Christianto. 2016. Gambaran Status Gizi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Bangsal Penyakit Dalam RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. *JOM FK Vol.3 No.1 Februari 2016*.
20. Trisnawati, Shara Kurnia, dan Soedijono Setyorogo. 2012. Faktor Resiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat Tahun 2012. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. Volume 5 No.1 hal.6-11.
21. Baum K, Tim Votteler, and Jürgen Schiab. Efficiency of vibration exercise for glycemic control in type 2 diabetes patients. *International Journal of Medical Science*. 2007.
22. Wenzel, Edgar Unger. 2016. Influence of a six-month strengthening programme on HbA_{1c}, cholesterol and triglycerides in type II diabetics: A pilot study. *South Eastern European Journal of Public Health*. Vol.5
23. Hughes VA, Fiatarone MA, Fielding RA, et al. Exercise increases muscle GLUT-4 levels and insulin action in subjects with impaired glucose tolerance. *Am J Physiol* 1993; 264: E855–E86.
24. Toledo FG, Menshikova EV, Ritov VB, et al. Effects of physical activity and weight loss on skeletal muscle mitochondria and

- relationship with glucose control in type 2 diabetes. *Diabetes* 2007; 56: 2142–2147.
25. Short KR, Vittone JL, Bigelow ML, et al. Impact of aerobic exercise training on age-related changes in insulin sensitivity and muscle oxidative capacity. *Diabetes* 2003; 52: 1888–1896.
 26. Yi-Wen Tsai, Nai-Hsuan Kann, Tao-Hsin Tung, Yi-Jen Chao, Chin-Jung Lin, Ko-Chen Chang, Shy-Shin Chang, and Jau-Yuan Chen. 2011. Impact of subjective sleep quality on glycemic control in type 2 diabetes mellitus. Department of Family Medicine, Linkou Chang Gung Memorial Hospital, Taoyuan. Oxford University Press
 27. Spiegel K, Leproult R, Van Cauter EV. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. *Lancet* 2009; 354: 1435–9
 28. Hjemdahl P. Stress and metabolic syndrome: an interesting but enigmatic association. *Circulation* 2002; 106: 2634–6.
 29. Goudswaard, Alex.N, Ronald P. Stolk, Peter Zuithoff & Guy E.H.M. Rutten. 2004. Patient characteristics do not predict poor glycaemic control in type 2 diabetes patients treated in primary care. *European Journal of Epidemiologi* 19: 541-545
 30. Ghazanfari, Zeinab, Shamshaddin .N, Fazlollah .G, Bagher .L, Hamid .A, Ali Montazeri. 2010. Determinants of glycemic control in female diabetic patients: a study from Iran. *Lipid in Health and Disease* 9:8